

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

УДК 37.013
ББК 22.1

ГСНТИ 14.25.01

Код ВАК 13.00.02

Воронина Людмила Валентиновна,

доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике в период детства, Институт педагогики и психологии детства; Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, д. 26, к. 157; e-mail: L.V.Voronina@mail.ru

Симонова Алевтина Александровна,

доктор педагогических наук, профессор, ректор Уральского государственного педагогического университета; 620017, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, д. 26; e-mail: simonova@uspu.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА СРЕДСТВАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: естественнонаучная картина мира; математическое образование; пространство; время; форма.

АННОТАЦИЯ. Описываются возможности математического образования в формировании естественнонаучной картины мира в период детства, раскрываются особенности формирования у детей таких значимых понятий, как «пространство», «время» и «форма».

Voronina Liudmila Valentinovna,

Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Professor of the Department of Theory and Methods of Teaching Mathematics and Computer Science in Childhood, Institute of Pedagogy and Psychology of Childhood, Ural State Pedagogical University.

Simonova Alevtina Alexandrovna,

Doctor of Pedagogy, Professor, Rector of the Ural State Pedagogical University.

CHILD'S SCIENTIFIC PICTURE OF THE WORLD: FORMATION BY MEANS OF MATHEMATICS EDUCATION

KEY WORDS: natural scientific picture of the world; mathematics education; space; time; form.

ABSTRACT. The article describes the potential of mathematics education in the process of formation of the natural scientific picture of the world in childhood and discloses the peculiarities of children's acquisition of such significant notions as "space", "time" and "form".

Мы живем в многогранном, сложном и изменчивом мире. Люди, являющиеся частью этого мира, открывают для себя все новые закономерности, объекты и явления действительности. Целью естествознания является познание окружающего нас мира. Естествознание стремится к созданию системной общей естественнонаучной картины мира, где определенным образом взаимосвязаны все основные положения и разделы естествознания.

Естественнонаучная картина мира – это совокупность важнейших принципов и законов, теорий и гипотез, моделей и эмпирических обобщений, проверенных и доказанных представлений об устройстве мира, имеющих общенаучное значение [3].

Сам термин «картина мира» указывает на то, что речь здесь идет не о части или фрагменте мира, а о целостной концепции природы. Как правило, в формировании такой картины природы наибольшее значе-

ние приобретают фундаментальные понятия и законы наиболее развитых отраслей естествознания. Основой современной научной картины мира являются фундаментальные знания, полученные в различных научных областях, таких как физика, биология, математика и др.

Математика в построении естественнонаучной картины мира занимает важное место, и её роль постоянно возрастает. Это связано с тем, что, во-первых, без математического описания целого ряда явлений действительности трудно надеяться на их более глубокое понимание и усвоение, а во-вторых, развитие науки предполагает широкое использование математического аппарата. Математизация науки с времен Пифагора есть объективная закономерность её развития.

Математика является универсальным и мощным методом познания. Одно из самых точных высказываний, определяющих её

место в системе наук, принадлежит физике Н. Бору: «Математика – это больше, чем наука, это – язык». Изучение математики совершенствует общую культуру мышления, приучает детей логически рассуждать, воспитывает у них точность и обстоятельность высказываний. Математика развивает такие интеллектуальные качества, как способность к абстрагированию, обобщению, способность мыслить, анализировать, критиковать. Упражнение в математике способствует приобретению рациональных качеств мысли и ее выражения: порядок, точность, ясность, сжатость, – требует воображения и интуиции [2].

У детей своя «картина мира» складывается довольно рано. Картина мира ребенка характеризуется многомерностью, включает пространственные, временные и смысловые составляющие (И. Э. Куликовская) [4]. Таким образом, основными категориями, необходимыми для формирования у ребенка естественнонаучной картины мира, являются «форма», «пространство» и «время». Раскроем содержание и особенности формирования данных понятий в период детства.

Основным направлением работы в рамках формирования у детей представлений о **форме** предметов является ознакомление их с геометрическими фигурами, так как фигуры служат эталонами формы предметов. Поэтому необходимо формировать у детей представления о точке, прямой, отрезке, луче, понятии угла, круге, овале, шаре, треугольнике, четырехугольнике, квадрате, прямоугольнике, кубе, конусе, пирамиде и умения находить данные фигуры в игрушках и предметах, окружающих ребенка, умения устанавливать соответствия между фигурами и частями собственного тела, знакомить с элементами фигур (вершины, углы, стороны, центр (круга), концы (отрезка)), формировать умения моделировать фигуры из палочек, проволоки, веревки и т. п., знакомить с инструментами (линейка, угольник, циркуль) и формировать представления об их назначении и ценности в учебной, строительной-инженерной, швейной и других видах деятельности (стены дома возводятся под прямым углом, раскрой платья осуществляется с помощью прямых и закругленных лекал, в жилищах людей находится много предметов, имеющих форму той или иной геометрической фигуры и т. п.), обучать способам построения отрезка, прямоугольника, квадрата, круга и др. на плоскости, сравнения и видоизменения фигур, формировать умения выделять в сложных природных объектах геометрические фигуры (ромашка: лепестки – овалы, сердцевина – круг, стебель – отрезок

и т. п.), видеть и находить в природных объектах симметрию, формировать способы вычленения фигур из природного многообразия и установления соответствия между фигурой и целостным природным объектом, формировать представления о неизменности и постоянстве геометрических фигур, используемых художниками, архитекторами, учеными для отражения предметов окружающей действительности.

Категория «**пространство**» предполагает формирование у детей представлений о расположении в пространстве относительно различных точек отсчета (справа, слева, между, под, над, внутри, снаружи, рядом и т. п.) и способах распознавания местонахождения (зрительный, тактильный, слуховой), формирование представлений о наличии социально-культурных эталонов, обуславливающих единый порядок (читаем, считаем, пишем слева направо, правая рука для рукопожатия, мужчина по отношению к женщине находится с левой ее стороны и др.), формирование умения ориентироваться на небольшом участке (листе бумаги, поверхности стола), а также в помещении, на улице, в городе и осознавать свое местоположение и значимость в конкретном пространстве (пешеход на улице соблюдает правила, покупатель в магазине и пассажир в транспорте ведут себя вежливо, зритель в театре внимательно смотрит спектакль и т. п.), формирование умения устанавливать связь своего местоположения в пространстве и эмоционального состояния, желаний и потребностей (социокультурных и физических), условий деятельности (заболел – лег (принял горизонтальное положение), чтобы достать игрушку со шкафа – встал на стул и др.), формирование представлений о постоянной сменяемости пространства людьми (для учебы, для работы, для игры, для отдыха и др.), о том, что отношения в пространстве регулируются правилами (дорожного движения, этикета и др.), знаками (разрешающими, предупреждающими, запрещающими и др.); формирование представлений о вертикальном и горизонтальном сооружении зданий (небоскребы и пятиэтажные дома), опыта по созданию культуросообразного пространства по вертикали и горизонтали (выставка рисунков в группе, расположенных по вертикали или горизонтали в зависимости от площади стены, расположение мебели в комнате и т. п.), формирование умений моделировать пространственные отношения с помощью схемы и плана, формирование понимания пространства как вместилща предметов и объектов (одного или множества), взаимосвязи различных пространств и объектов природы (нора – лиса, берлога – медведь, река –

рыба, океан – кит, воздух – птицы и т. д.), формирование представлений о двухмерном и трехмерном, о реальном и виртуальном пространстве, об использовании различных средств для ориентации в пространстве (компас, дорожные знаки, посадочные огни, маяк (ориентировка в водном пространстве) и др.).

Категория «**время**» предполагает формирование представлений о времени и способах его измерения (с помощью общепринятых эталонов – единиц измерения секунда, минута, час, неделя, месяц, год), ознакомление с историей возникновения необходимости измерительной деятельности, способов и средств (приборы и инструменты) измерения, формирование умений пользоваться измерительными приборами (механические часы, песочные часы, секундомер, календарь), развитие понимания зависимости результата измерения времени от выбранной единицы измерения, обучение правильной последовательности в воспроизведении частей суток, дней недели, месяцев в году, формирование представлений о «личном времени», обучение способам его рационального планирования и использования для осуществления деятельности и регулирования отношений, установление зависимости «течения» времени для ребенка от его желаний, настроения, действий и т. п., познание времени как символа связи между людьми – регулирующая, контролирующая, упорядочивающая функции и др. (мама работает с 8 часов утра до 6 часов вечера; занятие длится 30 минут; вернуться домой после прогулки в 3 часа и т. п.), установление взаимосвязи между временными параметрами и культурными эталонами (утром люди приветствуют друг друга, вечером желают спокойной ночи, при расставании прощаются и т. д.).

Данное содержание математического образования детей старшего дошкольного возраста реализуется как на занятиях по формированию элементарных математических представлений, так и в условиях той деятельности, которая наилучшим образом этому способствует: экскурсии математической направленности, ознакомление с литературными представлениями, игры с природным материалом (водой, песком, фасолью и др.), игровые упражнения с сенсорными эталонами, бытовыми предметами, конструктивные игры, логические игры, творческие игровые задания, дидактические игры [1].

Раскроем кратко содержание работы в этом направлении. *Экскурсии* математической направленности используются для ознакомления детей с трехмерным пространством окружающего мира (формой и разме-

ром реальных объектов), количественными свойствами и отношениями, существующими в реальном пространстве помещений, на участке дошкольного образовательного учреждения и за его территорией, т. е. в окружающем ребенка пространстве, с временными ориентировками в естественных условиях, соответствующих той или иной части суток, времени года и т. п.

Экскурсии математической направленности делятся на ознакомительные, уточняющие ранее полученные знания и итоговые. По одной теме в некоторых случаях проводится несколько экскурсий, это связано с необходимостью расширения и обогащения математического опыта детей.

На экскурсиях математической направленности дети знакомятся с деятельностью людей, включающей элементы математического содержания в естественных условиях: взрослые идут на работу, а школьники – в школу (временные представления), пешеходы переходят дорогу (пространственные представления и алгоритмическая деятельность), строители строят разные дома (представление о форме) и т. п. В ходе экскурсий внимание детей привлекается к особенностям жизни людей, животных и растений в разное время суток и года.

Для получения хороших результатов от экскурсии математической направленности реализуются следующие условия: 1) цель каждой экскурсии должна была понятна, близка и доступна детям (пойдем в магазин, чтобы посмотреть, как покупают (взвешивают) продукты, посчитаем, сколько покупателей стоит в очереди и т. п.); 2) во время экскурсии создаются условия для деятельности детей (покупают открытки, отправляют открытки на почте и т. п.), благодаря чему действия, выполняемые детьми, входят в их жизненный опыт и им проще воспроизводить данные действия в играх, на занятиях; 3) наблюдение за различными объектами организуется так, чтобы все дети имели возможность четко видеть эти объекты и могли одновременно наблюдать за сравниваемыми объектами; 4) экскурсии должны проходить на высоком эмоциональном фоне, у детей должен быть сформирован положительный настрой для восприятия математической информации.

Структура экскурсии математической направленности, так же как и любого занятия, состоит из вводной, основной и итоговой части. Во вводной части воспитатель ставит перед детьми значимую цель – отправить открытки с поздравлениями, измерить длину дорожки и т. п. Основная часть включает поход к месту ее проведения, беседу о тех математических свойствах и от-

ношениях, которые предлагаются для ознакомления, наблюдение за деятельностью и взаимоотношениями людей, за изменениями в природе, практические действия детей и т. п., беседу по возвращении в детский сад о прошедшей экскурсии. Итоговая часть состоит из двух этапов: подведение итогов экскурсии сразу после ее проведения и расфокусированное во времени (вечером, на следующий день или по прошествии нескольких дней).

Ознакомление с литературными произведениями математической направленности также содействует формированию у детей естественнонаучной картины мира: художественная литература способствует формированию у ребенка представлений об особенностях различных свойств и отношений, которые существуют в природном и социальном мире, развивает мышление и воображение ребенка, обогащает эмоции, дает образцы живого русского языка. Для занятий с детьми отбираются произведения, способствующие прежде всего формированию представлений о частях суток, днях недели, временах года, о величине и ориентировке в пространстве. Знакомство детей с художественными произведениями, прежде всего стихотворными, сопровождает деятельность воспитателя на различных занятиях, в режимные моменты: во время прогулок, воспитания навыков самообслуживания и т. п.

Игры с природным материалом (песок, вода, крупа, фасоль, горох, орехи и др.) позволяют развивать представления детей о непрерывном количестве, об объеме и т. п. В процессе занятий, самостоятельной и игровой деятельности детям предлагаются следующие игры: «Следы на песке», «Наполни (песком, орехами, горохом и т. п.) большой и маленький стакан», «Печем куличи» и т. п. Игры с песком и другим сыпучим материалом включают различные приемы выполнения игровых действий: действия по подражанию и по образцу, самостоятельные действия детей в соответствии с собственным замыслом и др.

Основной целью проведения игр с песком является формирование у детей представлений об особенностях сухого и мокрого песка, об изменчивости его формы в зависимости от емкости, в которую он насыпается или накладывается: сухой песок не сохраняет форму, распадается; его объем можно измерить с помощью какого-либо сосуда: его можно пересыпать совком, ложкой, руками; мокрый песок может сохранять форму того предмета, в который он положен и после того, как он будет извлечен из него.

Во время проведения занятий детям предлагается моделировать условия для решения различных проблемных ситуаций, требующих определенного уровня сформированности представлений о форме, количестве, величине и пространстве. Например, детям можно дать формочки в виде чисел и геометрических фигур и предложить сделать «числовые» куличики в порядке возрастания (убывания) или сделать определенное количество квадратов, треугольников, пирамид и т. п.

В процессе игр с песком также обращается внимание на формирование у детей естественнонаучной картины мира: уточняются представления о явлениях природы (сухой – мокрый песок), физических качествах и свойствах предметов (легкий – тяжелый, большой – маленький комочек из песка и т. п.), количестве, порядке, беспорядке, последовательности расположения (много – мало, первый – последний и т. п.), движении, перемещении, изменении положения в пространстве (подходить – отходить, подсыпать – отсыпать, налить – вылить и т. п.).

Помимо игр с песком полезно использовать игры с водой, крупой, орехами, фасолью, горохом и т. п. с применением различных емкостей (баночки, сосуды, миски и др.). В таких играх формируются представления об объеме воды, сыпучего материала, о сохранении количества независимо от формы и объема сосуда и др., для этого дети учат пользоваться различными условными мерками. В играх с водой детям предлагается бросить в емкость или достать из нее определенное количество предметов (геометрических фигур, игрушек и др.); осуществляя пространственную ориентировку в воде (предмет на поверхности воды, на дне емкости), дети осваивают пространственные представления. В играх с водой большое внимание следует уделять развитию у детей барического чувства. Для этого детям дают разные по объему непрозрачные емкости, предлагают налить в них воду (причем количество воды в емкостях значительно различается по массе) и просят расположить эти емкости по порядку начиная с самой легкой (тяжелой), причем массу емкости дети должны определить с помощью взвешивания рукой.

В процессе формирования математических представлений используются *игровые упражнения с бытовыми предметами* (прищепки, баночки, крышки, пластмассовые бутылки и т. п.), которые способствуют формированию элементарных «житейских» (по Л. С. Выготскому) представлений. Значительное место в ряду таких игр занимают игры с прищепками (дидактическое сред-

во М. Монтессори), которые используются для пересчета количества предметов, звуков, движений и т. п. и соотношения их с определенным количеством прищепок, которые прикрепляются ребенком в различных пространственных положениях – по кругу, по прямой, на сторонах квадрата, треугольника и др.; для соотнесения количества прищепок с числовыми карточками (карточками с цифрами), составления числовых лесенок, прикрепления к геометрическим фигурам определенного количества прищепок (например, игра «Прикрепи лучики к солнышку», «Наряди елку» и т. п.); для определения независимости количества прищепок от формы и размера предметов, к которым они прикрепляются.

Большое внимание уделяется *игровым упражнениям с сенсорными эталонами*. Содержание этих игр включает идентификацию предметов по цвету, форме, размеру, расположению («Найди такой же шар», «Принеси все красное», «Положи на стол большие кубики» и пр.).

Формирование представлений о геометрических фигурах происходит в процессе проведения *логических, конструктивных игр и упражнений со знаково-символическими материалами*. Представления о геометрических фигурах формируются на основе идеи фузионизма (совместное изучение объемных и плоских фигур), при этом плоские фигуры выступают производными от объемных. Например, детей знакомят одновременно с шаром и кругом, затем с кубом и квадратом, треугольной призмой, пирамидой и треугольником и т. п. Обучение проводится на основе перекрестного сравнения пар противоположных объемных фигур (например, шар с кубом) и пар противоположных плоских фигур (например, круг с квадратом). В процессе обучения детям предлагаются адекватные модели геометрических объектов для непосредственного исследования и экспериментирования. В процессе обучения геометрическому материалу мы опираемся на то, что пространственные характеристики, форма и размер объективно проще поддаются вещественному, а затем графическому моделированию, тогда как количественные характеристики удобнее моделировать знаками и символами. С этой точки зрения геометрическое содержание более способствует «детскому» способу вхождения в математику, чем арифметическое.

При изучении геометрического материала используется идея амплификации (А. В. Запорожец) дошкольного образования, т. е. его обогащения, а не ускорения. Так, в начале обучения дети оперируют 2-3 геометрическими фигурами – складывают

башенки, домики, лодочки и т. п. – фактически тренируясь в наблюдении их признаков и свойств (длин сторон, их расположении и т. п.), затем учатся анализировать наблюдаемые свойства – сходство и различие длин сторон, их количества и т. п., далее дети учатся конструировать объекты по заранее заданным параметрам, сравнивать объекты, подводить под понятие (выделяя общие свойства), учатся измерять и сравнивать длины сторон, площади фигур и т. п., и на последнем этапе дети учатся сравнивать разнородные объекты по большому количеству признаков, формулировать результаты сравнения и обобщения в виде словесного отчета, оценивать количественные характеристики величин, описывать выделенные пространственные и количественные характеристики в символических обозначениях (числах, знаках) и т. п. Такой подход соответствует требованиям систематической опоры на детское экспериментирование и стимулирует процесс развития мышления детей.

В качестве средств для проведения логических игр используются логические блоки (блоки Дьенеша). Данные блоки применяются для классификации по цвету, размеру и форме, для упражнений на тактильное выделение формы и соотнесение по размеру и т. п.

При проведении данного блока игр (логических и конструктивных) используются знаково-символические материалы (пиктограммы) для обозначения цвета, формы, размера. Детям предлагаются задания на чтение «паспорта» фигуры (с помощью символов описать основные характеристики фигуры – цвет, форма, размер) и на самостоятельную составление такого «паспорта» для какой-либо фигуры.

Творческие игровые задания применяются при формировании различных математических представлений (они используются не только на занятиях, но и в свободное время):

- для закрепления представлений о геометрических фигурах и форме предметов – «Найди предметы, похожие на круг (квадрат, треугольник и др.)», «Определи, на какую фигуру похожа крышка стола (сидение стула и др.)», «Подбери по форме» (детям предлагается назвать форму объектов или их частей на картинке и найти данную форму в окружающих предметах), «Кто больше назовет предметов, имеющих форму круга (квадрата, треугольника и др.)», «Что умеет делать...?» («Что может круг?» – дети должны определить, что умеет делать объект или что делается с его помощью – круг может быть часами и т. п.), «Волшебные очки» («Представь, что ты надел круг-

лые очки, через которые можно увидеть только круглые предметы, осмотришь и назови, что ты можешь увидеть в этой комнате. Теперь представь, что ты в очках вышел на улицу, что ты там можешь увидеть? Вспомни, какие круглые предметы есть у тебя дома. Назови 5 предметов»), «Угадай по описанию» (воспитатель показывает одному ребенку картинку с объектом, ребенок описывает объект (необходимо это сделать от общего к частному), а остальные дети должны отгадать, о каком объекте идет речь), «Теремок» (ребенок: «Тук-Тук. Я – треугольник. Кто в теремочке живет? Пустите меня к себе». Воспитатель: «Пусть тебя, только скажи, чем ты похож на меня – квадрата (или чем ты отличаешься от меня – круга»)), «Дорисуй, что я задумала» (воспитатель (ребенок) изображает часть геометрической фигуры, дети должны дорисовать остальное) и др.;

- для развития пространственной ориентации детям предлагаются задания «Расскажи про свой узор», «Мастерская ковров», «Что изменилось?» «Да – нет» (ведущий загадывает объект на картинке, а остальные дети с помощью вопросов, на которые ведущий отвечает только «да» или «нет», устанавливают его местонахождение) и др.;

- при формировании представлений о времени – «Строим паровозик времени» (воспитатель готовит 5-6 вариантов изображения одного объекта в разные временные периоды (например, младенец, маленький ребенок, школьник, подросток, взрослый, пожилой человек), данные карточки лежат на столе в беспорядке, дети берут понравившиеся карточки и составляют паровозик), «Угадай и назови» («Угадай, о чем я говорю» – идет описание части суток, времени года и др.), «Раньше – позже» (ведущий называет какое-либо событие, а дети говорят, что было до него и что будет после) и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронина Л. В. Математическая культура и особенности её формирования у дошкольников // Со-временные проблемы математического образования: вопросы теории и практики / Л. И. Боженкова и др.; под общ. ред. проф. И. Г. Липатниковой. Екатеринбург, 2010. Гл. XXIII.
2. Воронина Л. В., Мойсеева Л. В. Математическая культура личности // Педагогическое образование в России. 2012. № 3.
3. Естественнонаучная картина мира / Э. В. Дюльдина, С. П. Ключковский, Б. Р. Гельчинский и др. М.: Академия, 2012.
4. Куликовская И. Э. Теория и практика развития мировидения у детей в дошкольном учреждении: монография. Ростов н/Д.: Ростов. пед. ун-т, 2002.
5. Шевченко Т. С. Ребенок в мире математических знаков // Ребенок в мире культуры. Ставрополь: Ставропольсервисшкола, 1998.

Дидактические игры с математическим содержанием направлены на формирование пространственных, геометрических и временных представлений, расширение представлений об окружающей действительности, формирование умений действовать по заданным правилам (алгоритмам), формирование навыков планирования и регулирования деятельности во времени в зависимости от действий партнера по игре.

При организации дидактической игры, следует учитывать, что она имеет свою устойчивую структуру: игровой замысел, правила, игровые действия, познавательное содержание, оборудование, результат игры (данные структурные элементы взаимосвязаны между собой и отсутствие отдельных элементов разрушает игру) и проведение игры проходит по следующим этапам: 1) организационно-подготовительный (выбор игры, разработка сценария, подготовка дидактического материала); 2) собственно игровая часть; 3) подведение итогов игры с детьми; 4) методический анализ игры педагогом.

Дидактические игры используются на всех этапах обучения: игры готовят детей к восприятию нового материала, с помощью игр вводится и закрепляется новый материал, игры применяются для повторения ранее изученного материала, а также в режимные моменты (на прогулке, экскурсии, во время умывания, подготовки к прогулке и др.).

Итак, мы стремились реализовать математическое образование в период детства таким образом, чтобы использовать интеграцию математической деятельности ребенка в его самостоятельную деятельность, а также направленность содержания образования на личностный смысл обучения, на развитие у детей рефлексивного сознания, таким образом, мы формировали у детей естественнонаучную картину мира.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Ю. Н. Галагузова.